

Code: 469-36249

Union of Socialist Soviet Republics  
USSR State Committee  
on Matters of Inventions and Discoveries

DESCRIPTION OF INVENTION  
for Inventor's Certificate 468948

Int. Cl.:	C 10i 1/32 B 01f 11/02 G 01n 33/22
Registration No.:	1705756/23-26
Application Date:	October 12, 1971
Disclosure Date:	April 30, 1975 Bulletin No. 16
Publication Date of Description:	July 22, 1975
Inventors:	Zh. S. Chernenko, V. T. Vasilenko, P. F. Maksyutinskii, N. V. Kapralov, G. S. Matusevich and S. L. Manita
Applicant:	The Kiev Order of Labor's Red Banner Institute of Civil Aviation Engineers

## DEVICE FOR MIXING LIQUID FUELS WITH WATER

The invention relates to the art of testing fuel systems and can be used in many branches of industry, for example in the aviation, automobile, tractor and other branches of industry.

There is a known device for mixing water with liquid fuels that contains a body, a cover with a connect for feed of water and fuel, a base of ultrasound emitter and a connector for delivery of the emulsion.

However, to obtain an emulsion in the known device one must create in the chamber a high liquid pressure and the liquid must exit from the nozzle at a high velocity. This requires that the chamber be very leak tight. In addition, undispersed water may get into the system if there is not a separator.

The goal of the invention is to create a device in which one can obtain an emulsion with specified dispersity.

This is achieved by the fact that the device has, installed in the body with a gap, a separatory vessel with a hole in the bottom, to which is connected a connector for feed of water, and the tip of the ultrasound emitter is located within the vessel.

The drawing shows schematically the device for mixing water with liquid fuels.

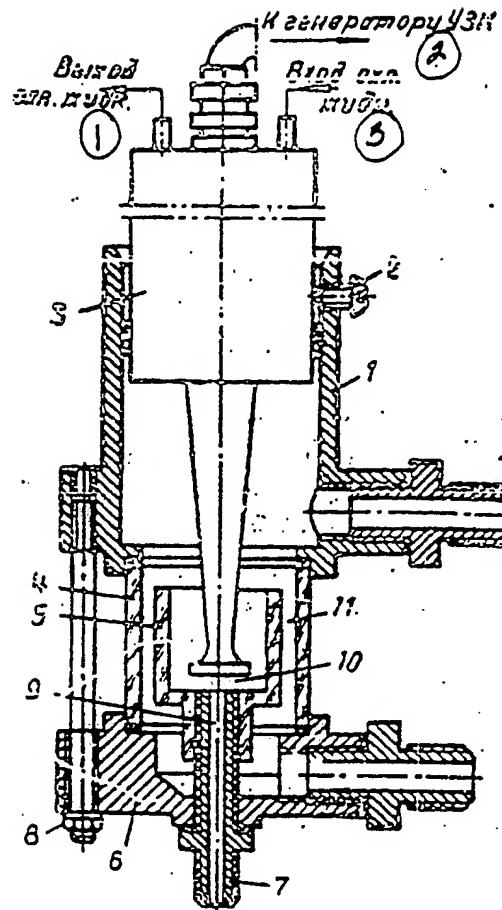
It has body 1, in which ultrasound emitter 3 is attached by threads 2. Under the emitter is located cylinder 4 with separatory vessel 5. Cover 6 with connector 7 is affixed to the body by pin 8. The device operates in the following way.

Water passes through connector 7, which is located in cover 6 through hole 9 of separatory vessel 5 into gap 10 between the bottom of the vessel and the end face of the tip of the

ultrasound emitter 3, where it is dispersed, forming with the fuel a water-fuel concentrate. At the same time fuel passes through connector 7 into the cavity 11 between the cylinder 4 and the separatory vessel 5 and flushes the concentrate from the vessel, thereby forming a stable water-pure emulsion, which exits the device through the discharge connection.

#### Claims

A device for mixing water with liquid fuels, which consists of a body, a cover with connectors for feed of water and fuel, a base with a ultrasonic emitter and a connector for discharge of the emulsion which is distinguished by the fact that, with the goal of obtaining a stable emulsion with specified dispersity, it has, installed in the body with a gap, a separatory vessel with a hole in the bottom, to which is connected a connector for feed of water, and within the vessel is located the tip of the ultrasonic emitter.



- Key: 1 Cooled liquid outlet  
 2 To ultrasound generator  
 3 Cooled liquid inlet



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 468948

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.10.71 (21) 1705753/23-23

с присоединенной заявкой № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.04.75. Бюллетень № 16

Дата опубликования описания 23.07.75

(51) М. Кл. С 101 1/52  
B 01f 11/02  
G 01n 33/22

(53) УДК 682.75(088.8)

(72) Авторы  
изобретения Ж. С. Черненко, В. Т. Василенко, П. Ф. Максютинский, М. В. Капралов,  
Г. С. Матусевич и С. Л. Манята

(71) Заявитель Киевский ордена Трудового Красного Знамени институт инженеров  
гражданской авиации

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБВОДНЕНИЯ ЖИДКИХ ТОПЛИВ

1

Изобретение относится к технике испытания топливных систем и может быть использовано во многих отраслях промышленности, например в авиационной, автомобильной, тракторной и других.

Известно устройство для обводнения жидких топлив, содержащее корпус, крышку со штуцерами для подвода воды и топлива, основание с ультразвуковым излучателем и штуцером для отвода эмульсии.

Однако для получения эмульсии в известном устройстве в камере необходимо создавать большое давление жидкости, при этом жидкость из сопла должна вытекать с большой скоростью. Это требует высокой герметичности камеры. Кроме того, в систему возможно попадание недиспергированной воды при отсутствии разделителя.

Цель изобретения — создать устройство, в котором можно получить эмульсию с заданной дисперсностью.

Это достигается тем, что устройство снабжено установленным с зазором в корпусе распределительным стаканом с отверстием в днище, к которому подсоединен штуцер для подвода воды, а внутри стакана расположен наконечник ультразвукового излучателя.

На чертеже схематично изображено устройство для обводнения жидких топлив.

2

Оно имеет корпус 1, в котором винтом 2 закреплен ультразвуковой излучатель 3. Под излучателем размещен цилиндр 4 с распределительным стаканом 5. Крышка 6 со штуцером 7 скреплена с корпусом шпилькой 8.

Устройство работает следующим образом.

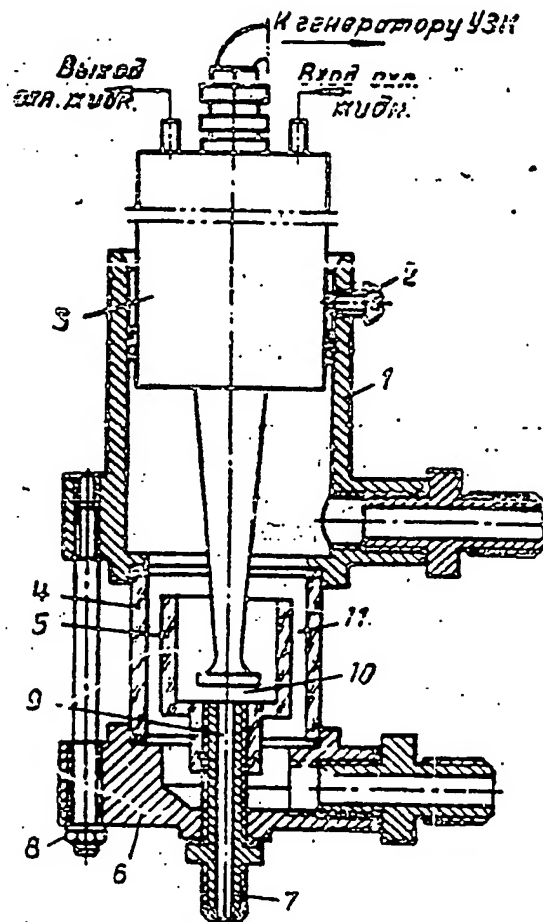
Вода по штуцеру 7, установленному в крышке 6, через отверстие 9 распределительного стакана 5 поступает в зазор 10 между днищем стакана и торцом наконечника ультразвукового излучателя 3, где она диспергируется, образуя с топливом водно-топливный концентрат. Одновременно по штуцеру 7 топливо поступает в полость 11 между цилиндром 4 и распределительным стаканом 5 и вымывает из стакана концентрат, образуя устойчивую водно-топливную эмульсию, которая по штуцеру отвода выходит из устройства.

## Предмет изобретения

Устройство для обводнения жидких топлив, содержащее корпус, крышку со штуцерами для подвода воды и топлива, основание с ультразвуковым излучателем и штуцером для отвода эмульсии, отличающееся тем, что, с целью получения устойчивой эмульсии с за-

данной дисперсностью, оно снабжено установленным с зазором в корпусе распределительным стаканом с отверстием в днище, к

которому подсоединен штуцер для подвода воды, а внутри стакана расположен кончик ультразвукового излучателя.



Составитель Л. Голяко

Редактор М. Дмитриев

Техред О. Гуменюх

Корректор Л. Егорова

Заказ 1674/1

Изд. № 1391

Тираж 702

Подписано

ЦНИИПИ Государственного комитета Советских Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2

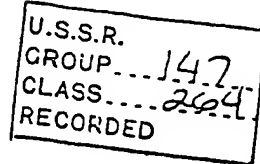


Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 532529



(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.11.75(21) 2186928/10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 25.10.76.Бюллетень № 39

(45) Дата опубликования описания 19.05.77

(51) М. Кл.?

B 29 F 3/00

B 06 B 1/00

(53) УДК 678.027.3  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Г. А. Кардашев, В. С. Х. Ким, А. В. Салосин,  
В. Н. Монахов и Б. А. Петров

05949A/03 MOSC CHEM ENG INST 05.11.75-SU-186928 (19.05.77) 806b-01 B29F-03 Ultrasonic method for processing plastics - by application of ultrasonic energy during extrusion to increase productivity	A32 P43 MOCH = 05.11.75 *SU-532-529	A(10-E10, 11-B7D). There is also a torsional moment to take into account, and an expression for this is also given. As the ultrasonic waves are applied to the plastics material, there is a considerable attenuation of the frequency and this is also considered. Finally, parameters are quoted by which it is possible to calculate the comparative data for the extrusion of plastics material under the older and newer conditions. It is claimed that productivity is increased by 43%.
Ultrasonic method is for processing plastics, and particularly articles in a variety of shapes-tubes, hoses, panels, films, and special shapes. The material is passed through loading, compression, and extrusion zones, and ultrasonic energy is applied in the latter zone. The productivity is increased and power consumption is reduced by applying a narrow-band ultrasonic frequency (1-50 kHz). This is done in the loading and compression zones with increasing intensity from one zone to the other, e.g., according to an exponential law corresponding to the limits 10-60 W/cm. The productivity of the loading and compression zones is related both to the coefficient of friction of the polymer over the conveying surfaces and the volume mass of the granules, this being an inverse relationship. The ultrasonic radiation is used to pack the free-flowing material more densely, due to the vibrations generated within them. An algebraic equation is reproduced by which the intensity of the ultrasonic waves can be worked out.		
		696 SU-532529

Фиг. 1.

В современной химической промышленности одним из самых распространенных способов переработки пластмасс в изделия является экструзия.

Известные способы переработки пластмасс методом экструзии не позволяют проводить процесс при больших производительностях и малых мощностях привода.

Известен способ экструзии полимерных материалов, сущность которого заключается в том, что материал вначале перемещается в виде гранул твердого тела, затем смеси гранул с расплавом (полурасплав) и в виде расплава подается в зону выдавливания [1].

В соответствии с этим существуют основные зоны переработки: питания (загру-

материал, нагревает и при определенном давлении равномерным потоком выдавливает его.

Производительность процесса экструзии, а также мощность привода определяются в совокупности всеми зонами и главным образом той зоной, где преобладают, например, наибольшие действующие силы, т.е. зоной сжатия.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ, в котором рассмотрены вопросы увеличения производительности процесса за счет применения ультразвука только в зоне выдавливания [2]. Однако этот способ не решает вопроса увеличения производительности процесса экструзии в целом.

(71) Заявитель

Московский институт химического машиностроения

(54) УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ  
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1

Изобретение относится к способам применения ультразвука для переработки полимерных материалов в изделия и может быть использовано в химической промышленности при изготовлении разнообразных изделий из пластмасс — труб, шлангов, листов, пленок, различных строительных и специальных профилей.

В современной химической промышленности одним из самых распространенных способов переработки пластмасс в изделия является экструзия.

Известные способы переработки пластмасс методом экструзии не позволяют проводить процесс при больших производительностях и малых мощностях привода.

Известен способ экструзии полимерных материалов, сущность которого заключается в том, что материал вначале перемещается в виде гранул твердого тела, затем смеси гранул с расплавом (полурасплав) и в виде расплава подается в зону выдавливания [1].

В соответствии с этим существуют основные зоны переработки: питания (загруз-

2

ки), сжатия и дозирования. Зона питания или загрузки принимает поступающее сырье, захватывает его, подает вперед, уплотняет и предварительно нагревает. В зоне сжатия происходит переход материала из твердого в термопластичное высоковязкое состояние. Зона дозирования и выдавливания принимает поступающий из зоны сжатия расплавленный материал, гомогенизирует его, равномерно нагревает и при определенном давлении равномерным потоком выдавливает его.

Производительность процесса экструзии, а также мощность привода определяются в совокупности всеми зонами и главным образом той зоной, где преобладают, например, наибольшие действующие силы, т.е. зоной сжатия.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ, в котором рассмотрены вопросы увеличения производительности процесса за счет применения ультразвука только в зоне выдавливания [2]. Однако этот способ не решает вопроса увеличения производительности процесса экструзии в целом.



Цель изобретения — увеличение производительности процесса экструзии и уменьшение мощности привода.

Достигается это тем, что в зонах загрузки и сжатия на материал накладывают узкополосные ультразвуковые колебания, выбранные в диапазоне частот 1–50 кГц, с интенсивностями, нарастающими от одной зоны до другой, например, по экспоненциальному закону соответственно в пределах 10–60 Вт/см.

Производительность зон загрузки и сжатия зависит как от коэффициента трения полимера о транспортирующую поверхность, так и от объемной массы гранул. При этом чем меньше коэффициент трения и чем больше объемная масса гранул, тем больше производительность процесса. С помощью ультразвуковых колебаний можно уменьшить силы трения материала в зоне контакта его с вибрирующей металлической поверхностью, при этом степень снижения коэффициента трения тем больше, чем меньше значение коэффициента трения и чем больше амплитуда колебаний. Так, например, уменьшение коэффициента трения  $f_{звук}/f$  с изменением амплитуды от 2 до 10 мкм составляет от 0,7 до 0,15.

Ультразвуковые колебания позволяют также уплотнить сыпучий материал.

Вместе с увеличением производительности уменьшается крутящий момент, а следовательно, и мощность привода при наложении колебаний.

Для этого сложное движение частиц в плоскости скольжения представлено в виде двух движений: без вибрации и с вибрацией, считая для простоты коэффициент трения скольжения постоянным.

Если обозначить амплитуду продольных колебаний на транспортирующей поверхности  $A_1$ , радиальных  $A_2$ , а результирующую амплитуду  $A_0$ , то из анализа выражения интенсивности упругих волн  $I_0$

$$I_0 = \frac{1}{2} \rho c A_0^2 \omega^2,$$

где  $\rho$  — плотность материала транспортирующей поверхности;

$c$  — скорость звука в материале транспортирующей поверхности;

$\omega$  — круговая частота.

Отсюда следует, что  $A_0^2 = A_1^2 + A_2^2$ , тогда формула для крутящего момента  $M$  с учетом воздействия ультразвука имеет вид

$$M = \langle F_f \rangle \frac{2\pi R^2 n}{\sqrt{V_{c_0}^2 + V_{d_0}^2 + \frac{0.8 I_0}{\rho c}}}$$

где  $F_f$  — сила трения;  
 $R$  — радиус;

$n$  — частота вращения;

$V_{c_0}$  и  $V_{d_0}$  — составляющие скоростей (постоянные).

Откуда видно, что наложение упругих колебаний с интенсивностью  $I_0$  уменьшает крутящий момент, а следовательно, и мощность привода.

При распространении ультразвуковых волн в среде происходит затухание упругих колебаний. Причиной затухания является поглощение энергии ультразвуковых колебаний в однородной среде из-за сопротивления трения (вязкости), теплопроводности и других эффектов. Затухание ультразвуковой волны в сравнительно небольшом диапазоне его изменения может быть описано следующими выражениями

$$\text{по амплитуде} \quad A_x = A_0 e^{-\alpha x}$$

$$\text{по интенсивности} \quad I_x = I_0 \cdot e^{-2x},$$

где  $\alpha$  — коэффициент затухания ( $\text{м}^{-1}$  или  $\text{неп/см}$ );

$x$  — толщина поглощающего слоя.

Например, для этиленопластов коэффициент затухания принимает значение  $0,3 \leq \alpha \leq 0,6$   $\text{неп/см}$ . Таким образом, вследствие значительного затухания ультразвуковых волн в полимерах можно осуществить нагрев материала и перевод его в пластическое состояние только с помощью упругих колебаний. При этом поток звуковой энергии через единицу площади, поглощаемый материалом, можно определить из выражения

$$\Delta I = I_0 (1 - e^{-2\alpha x}).$$

Для получения сравнительных данных проводилась экструзия полимерного материала известным способом и предлагаемым. При этом плотность полиэтилена  $\rho = 0,95 \cdot 10^3 \text{ кг/см}^3$ , удельная теплоемкость —  $2,3 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} \cdot \text{град}$ , температура плавления  $120^\circ\text{C}$ , коэффициент затухания  $\alpha = 60 \text{ м}$ . В процессе экструзии интенсивность колебаний на входе загрузки  $15 \pm 2 \text{ Вт/см}^2$  на выходе из зоны сжатия  $53 \pm 3 \text{ Вт/см}^2$  при частоте 20 кГц.

На чертеже изображен график зависимости производительности от скорости вращения шнека: 1 — без воздействия ультразвука; 2 — при воздействии ультразвука.

Видно, что производительность при наличии ультразвуковых колебаний выше, так при  $n = 40 \text{ об/мин}$  производительность увеличилась почти на 43%.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Ультразвуковой способ обработки полимерных материалов путем проведения его через

зоны загрузки, сжатия и выдавливания с воздействием на материал ультразвуковыми колебаниями в последней зоне, отличающийся тем, что, с целью увеличения производительности процесса и уменьшения мощности привода, в зонах загрузки и сжатия на материал накладывают узкополосные ультразвуковые колебания, в диапазоне частот 1 - 50 кГц, с интенсивностями нарастаю-

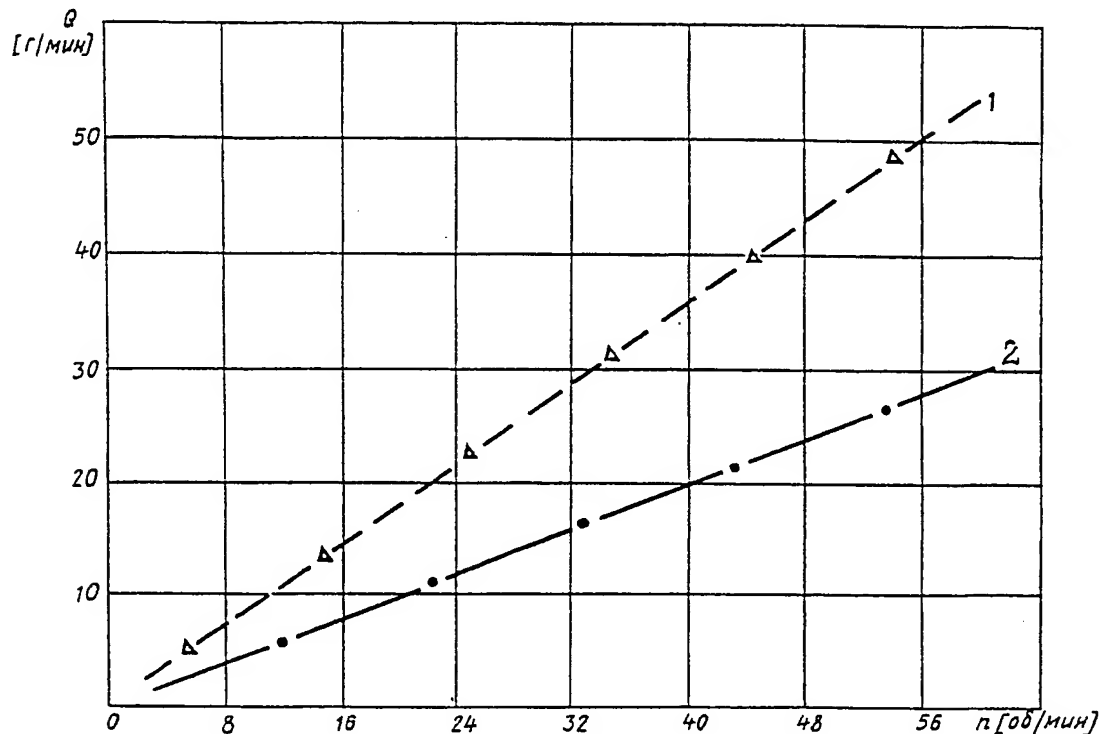
щими от одной зоны до другой, например, по экспоненциальному закону соответственно в пределах 10 - 60 Вт/см.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Бернхратт Э. "Переработка термопластичных материалов", "Химия", 1965 г.

2. Авторское свидетельство СССР №435859, М. Кл. В 06 В 1/06, 1971.

10



Составитель Н. Фомичев

Редактор Е. Гончар

Техред А. Демьянова

Корректор Н. Ковалева

Заказ 5445/201

Тираж 814

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал: ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4